

**KOMPOSIT HYBRID EPOXY BERPENGUAT SERAT KENAF  
DAN SERBUK KAYU AKASIA  
TERHADAP KEKUATAN TARIK  
DAN KEKUATAN IMPAK**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Kepada**

**Universitas Muhammadiyah Malang**

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**



**Disusun Oleh :**

**DEBBY AGUNG SANTOSO**

**201510120311031**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2019**



## LEMBAR PENGESAHAN

### KOMPOSIT HYBRID EPOXY BERPENGUAT SERAT KENAF DAN SERBUK KAYU AKASIA TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN KEKUATAN IMPAK

Diajukan Kepada :

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Untuk memenuhi syarat memperoleh Gelar Sarjana (S1) Teknik Mesin

Program Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Mesin

Disusun Oleh :

DEBBY AGUNG SANTOSO

201510120311031

Diterima dan Disetujui

Pada tanggal: Malang, 24 Oktober 2019

Dosen Pembimbing I

( Drs. M. Jufri, ST., MT )  
NIP. 196311101990101001

Dosen Pembimbing II

( Ir. Sudarman, MT )  
NIP. 108.8909.0132

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

( Murjito, ST., MT. )  
NIP. 108.9404.0313



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Debby Agung Santoso  
NIM : 201510120311031  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
: Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul:

**Komposit Hybrid Epoxy Berpenguat Serat Kenaf dan Serbuk Kayu Akasia terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Impak**

Adalah hasil karya saya, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTY NON EKSklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator  
Plagiasi

Koordinator  
Naskah Publikasi

Malang, 24 Oktober 2019  
Yang Menyatakan,



M. Irkham Mamungkas, ST., MT

Ary Dwi Astuti, S. Pd

Debby Agung Santoso



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayat-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Komposit Hybrid Epoxy Berpenguat Serat Kenaf dan Serbuk Kayu Akasia terhadap Kekuatan Tarik dan Kekuatan Impak”. Dimana skripsi ini telah disusun dan selesai untuk memenuhi serta melengkapi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin, fakultas teknik pada Universitas Muhammadiyah Malang.

Skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ahmad Mubin, ST., MT. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Murjito, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
3. Drs. M. Jufri, ST., MT dan Ir. Sudarman, MT. Selaku pembimbing dalam proses pengerjaan skripsi ini.
4. Dr. Ir. H. Suwarsono, MT selaku Dosen Wali kelas A angkatan 2015.
5. Keluarga yang selalu memberi doa dan semangat, serta Arini Miftahul Jannah atas dukungan, motivasi dan kesabarannya untuk menyelesaikan tugas ini.
6. Teman-teman Teknik Mesin A 2015 yang selama ini menemani saya belajar mulai semester 1 sampai sekarang.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu selama penyusunan skripsi ini.

Terima kasih atas semua yang telah mereka berikan kepada penulis semoga mendapat balasan dari Allah SWT, dan penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat baik bagi penulis sendiri maupun perkembangan ilmu teknik mesin.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Malang, 24 Oktober 2019

**Debby Agung Santoso**



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>POSTER.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Potensi Material Komposit .....	6
2.1.1 Serat Kenaf.....	7
2.1.2 Potensi Serbuk Akasia.....	8
2.1.3 Material Pengikat .....	9
2.1.4 Jenis-jenis Pengikat ( <i>Matrix</i> ).....	9
2.2 Proses Produksi Material Komposit .....	11
2.2.1 Proses Hand Lay-Up .....	12
2.2.2 Sheet Moulding Compound (SMC).....	13
2.3 Bahan Tambahan Penyusun Komposit.....	14
2.4 Kekuatan Tarik.....	15
2.5 Kekuatan Impak .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Metode Penelitian .....	19

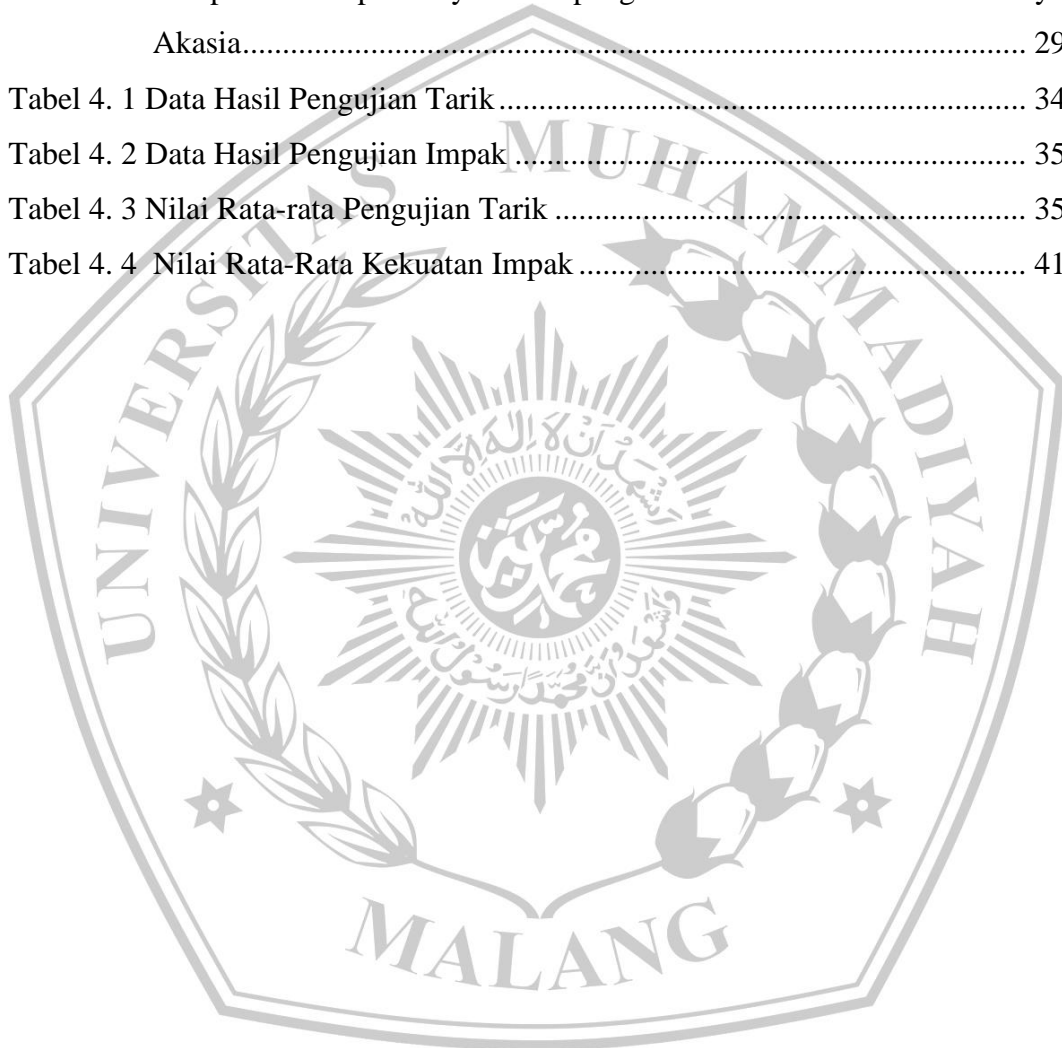


3.2	Jenis Penelitian .....	20
3.3	Tempat Uji Coba .....	21
3.4	Proses Pembuatan Material Uji.....	21
3.4.1	Persiapan Bahan .....	21
3.4.2	Peralatan Yang Digunakan .....	22
3.4.2	Proses Pembuatan Spesimen .....	25
3.5	Pengujian Mekanik Komposit .....	29
3.6	Metode Analisa Data .....	32
3.7	Diagram Alir Proses Penelitian .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>34</b>
4.1	Data Hasil Percobaan .....	34
4.1.1	Data Pengujian Tarik.....	34
4.1.2	Data Pengujian Impak .....	34
4.2	Analisa Data .....	35
4.2.1	Analisa Data Uji Tarik .....	35
4.2.2	Analisa Uji Impak .....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>45</b>
5.1	Kesimpulan .....	45
5.2	Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>48</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Mekanik pada Serat kenaf .....	8
Tabel 2. 2 Sifat Mekanik dari <i>Thermoset</i> Resin.....	10
Tabel 2. 3 Sifat Mekanik dari <i>Thermoplastic</i> Resin .....	11
Tabel 3. 1 Dimensi Uji Tarik ASTM D 638-84 M1 .....	23
Tabel 3. 2 Komposisi Komposit Hybrid Berpenguat Serat Kenaf dan Serbuk Kayu Akasia.....	29
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Tarik .....	34
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Impak .....	35
Tabel 4. 3 Nilai Rata-rata Pengujian Tarik .....	35
Tabel 4. 4 Nilai Rata-Rata Kekuatan Impak .....	41





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Serat Kenaf .....	7
Gambar 2. 2 Proses Hand Lay-Up .....	13
Gambar 2. 3 Kurva Tegangan dan Regangan .....	16
Gambar 2. 4 Ilustrasi Pengujian Impak Charphy .....	18
Gambar 3. 1 Uji Tarik ASTM D 638-84 M1 .....	23
Gambar 3. 2 Spesimen Uji Impak sesuai ASTM D265 .....	24
Gambar 3. 3 Cetakan spesimen .....	25
Gambar 3. 4 (a) Serat Kenaf Sebelum Disisir, (b) Serat Kenaf Untuk Spesimen Uji Tarik, dan (c) Serat Kenaf Untuk Uji Impak yang Telah Disisir. ....	25
Gambar 3. 5 Serbuk Kayu Akasia .....	26
Gambar 3. 6 (a) Penimbangan Serat Kenaf dan (b) Penimbangan Serbuk Kayu Akasia .....	26
Gambar 3. 7 Skema Lapisan Komposit Hybrid .....	26
Gambar 3. 8 Mengukur Resin dan Katalis .....	27
Gambar 3. 9 Meratakan Bahan ke Dalam Cetakan .....	27
Gambar 3. 10 Menunggu Spesimen Kering .....	27
Gambar 3. 11 Spesimen Yang Sudah Kering .....	28
Gambar 3. 12 Spesimen Siap Uji .....	28
Gambar 3. 13 Mesin Uji Tarik .....	30
Gambar 3. 14 Mesin Uji Impak .....	31
Gambar 3. 15 Diagram Alir Proses Penelitian .....	33
Gambar 4. 1 Grafik Rata-Rata Tegangan terhadap Perbandingan Fraksi Volume Serat Kenaf dan Serbuk Kayu Akasia .....	36
Gambar 4. 2 Grafik Rata-Rata Regangan terhadap Perbandingan Fraksi Volume Serat Kenaf dan Serbuk Kayu Akasia. ....	38
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Tegangan dan Regangan terhadap Perbandingan Fraksi Volume Serat Kenaf dan Serbuk Kayu Akasia. ....	39

Gambar 4. 4 Bentuk Spesimen Setelah Diuji Tarik Memiliki Jenis Patahan (a) Patah Getas Granular, (b) Patah Berserat Tipis, (c) Patah Campuran (Berserat & Granular), (d) Patah Berserat.....	41
Gambar 4. 5 Grafik Rata-Rata Kekuatan Impak terhadap Perbandingan Fraksi Volume Serat Kenaf dan Serbuk Kayu Akasia.....	41
Gambar 4. 6 Bentuk Patahan Setelah Diuji Impak Memiliki Jenis Patahan (a) Patah Getas Granular, (b) Patah Berserat Tipis, (c) Patah Campuran (Berserat & Granular), (d) Patah Campuran (Berserat & Granular) .....	44





## DAFTAR PUSTAKA

- Ashori, A., Jalaluddin, H., Warwick, R., Yussof, M. N. A. (2006). Chemical and Morphological Characteristics of Malaysian Cultivated Kenaf (*Hibiscus Cannabinus*) Fiber'. *Polymer - Plastics Technology and Engineering*. <https://doi.org/10.1080/03602550500373782>
- Balittas.litbang.pertanian.go.id. (2016). Serat Batang Dan Daun.
- Nugroho, E. & Asroni. (2016). Pengaruh komposisi Resin Terhadap Kekuatan Mekanik.
- Ghosh, S.K. (2003). Composite Materials Handbook. *Journal of Mechanical Working Technology*. [https://doi.org/10.1016/0378-3804\(85\)90127-5](https://doi.org/10.1016/0378-3804(85)90127-5)
- Gibson. (2018). *Principles of Composite Material Mechanics, Fourth Edition, Principles of Composite Material Mechanics, Fourth Edition*. <https://doi.org/10.1201/b19626>.
- K. Sanjay, Mazumdar. (2002). *Composites Manufacturing : Materials, Product, and Process Engineering*.
- Lawrence H. (1991). Subsurface Compression Fatigue in Seven Dental Composites. *Dental Composites*. 10(2), 111–15.
- Lumintang, R. C. A., Rudy S., & Slamet W. (2011). Komposit Hibrid Polyester Berpenguat Serbuk Batang Dan Serat Sabut Kelapa. *Jurnal Rekaya Mesin*. 2, 145–53. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(88\)90024-0](https://doi.org/10.1016/0361-476X(88)90024-0).
- Maryanti, B., As'ad S., & Slamet W. (2011) Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik. *Jurnal Rekayasa Mesin*.
- Munasir, M. (2011). Studi Pengaruh Orientasi Serat Fiber Glass Searah Dan Dua Arah Single Layer Terhadap Kekuatan Tarik Bahan Komposit Polypropylene. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v1n1.p33-41>
- Pui.ristekdikti.go.id. (2016). *Perkembangan Material Komposit Polimer Dalam Industri*.
- Purwanto, W. D. A., Harini, S., Kuwat T. (2014). *Karakteristik Morfologi Dan Strukturmikro Serat Kenaf*. 66–69.
- Sari, N. H., Sinarep, A., & IGNK Yudhyadi. (2011). Ketahanan Bending Komposit Hybrid Serat Batang Kelapa / Serat Gelas Dengan Matrik Urea Formaldehyde. *Jurnal ilmiah teknik mesin cakram*. Vol. 5, 91–97.

Sudjindro. (2004). *Pengaruh Penumpukan Terhadap Galur Dan Varietas Kenaf*.

Urquhart. (1991). *Novel Reinforced Cekenafcs and Metals*.

Widiartha, I Gede, Nasmi Herlina Sari, and S. Sujita. (2012). Study Kekuatan Bending Dan Struktur Mikro Komposit Polyethylene Yang Diperkuat Oleh Hybrid Serat Sisal Dan Karung Goni. *Dinamika Teknik Mesin*. 2, 92–99.  
<https://doi.org/10.29303/d.v2i2.99>







**Universitas Muhammadiyah Malang**

**Fakultas Teknik**

**Program Studi Teknik Mesin**

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Psw. 128 Malang

**LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

**Nama** : Debby Agung Santoso

**NIM** : 201510120311031

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	3 %
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	8 %
BAB III (METODOLOGI)	7 %
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	7 %
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	0 %

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Malang, 11 Nopember 2019

Tim Plagiasi Teknik Mesin,

Mohamad Irkham M., ST., MT.